

Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales
N.º 14, septiembre 2013, pp. 338-357

Usos sostenibles de la biodiversidad en un área protegida de la Amazonía ecuatoriana (2006-2011)

Sustainable uses of biodiversity in a protected area of Ecuadorian Amazonia (2006-2011)

Francisco Neira, Mónica Suza y Katherine Robles

Francisco Neira Brito es Magíster en Ciencias Ambientales y profesor investigador en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Internacional SEK-Quito. francisco.neira@uisek.edu.ec

Mónica Suza es Ingeniera Ambiental graduada de la Universidad Internacional SEK. Facultad de Ciencias Ambientales. moni_s25@hotmail.com

Katherine Robles es Ingeniera en Biotecnología graduada de la Universidad Internacional SEK. Facultad de Ciencias Ambientales. katherinerobles@gmail.com

Fecha de recepción: 4 de marzo del 2013

Fecha de aceptación: 29 de septiembre de 2013

Resumen

Se reportan resultados sobre los usos que da una comunidad indígena a la biodiversidad en un área protegida de la Amazonía ecuatoriana. Sus niveles actuales de uso se comparan, en función de su sostenibilidad, con los registrados cinco años antes. Los resultados muestran una alta tasa anual de crecimiento de la población de la comunidad indígena usuaria, con bajos niveles de ingreso y bienestar. Los datos reportados determinan que los niveles de uso de la biodiversidad por parte de la comunidad indígena siguen siendo cruciales para su subsistencia. La persistencia en el tiempo de las mismas poblaciones silvestres que generan estos servicios ambientales permite inferir su uso sostenible en el período de tiempo analizado. Se plantean dudas sobre la continuidad de esta tendencia en el mediano y largo plazo.

Palabras clave: biodiversidad, servicios ambientales, subsistencia, pobreza, sostenibilidad, sistemas socioecológicos.

Abstract

This study reports results on uses given by an indigenous community to biodiversity evolving in a protected area of Ecuadorian Amazon. Its current usage levels are compared in terms of their sustainability with those recorded five years earlier. Results show a high annual growth rate of the population of the indigenous community, as well as low income and welfare levels. Data equally shows that biodiversity use levels by indigenous community remain crucial for their survival. These wild populations persistently generate environmental services over time, which infer their sustainable use in the time period analyzed. However, serious doubts appear on the continuity of this trend in the medium and long term.

Key words: biodiversity, environmental services, subsistence, poverty, sustainability, socioecological systems.

Introducción

El artículo “representaciones de la naturaleza en la Amazonía ecuatoriana: ¿subsistencia local o conservación global?” (Neira, 2006), publicado en el número 25 de la revista *Íconos*, argumentaba que para las poblaciones autóctonas que habitan en la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), la naturaleza trasciende el valor intrínseco que le otorgan diferentes enfoques cientifistas occidentales y sus usos constituían más bien la base de sus economías de subsistencia. Se planteaba a continuación el interrogante de si era posible para los habitantes amazónicos mantener sus usos para subsistencia de la naturaleza en niveles sostenibles. La conclusión a la que se llegaba era afirmativa. En gran parte los argumentos para llegar a esta conclusión provenían de análisis realizados a pobladores

kichwas de la parroquia Limoncocha, usuarios de la biodiversidad presente en la Reserva Biológica Limoncocha (RBL) (Neira, Gómez y Pérez, 2006).

El presente trabajo tiene como objetivo conocer si los niveles de uso de la biodiversidad en la RBL por parte de la población *kichwa* se mantenían sostenibles cinco años después. Este análisis reporta datos cualitativos descriptivos sobre los usos de la biodiversidad en esta área protegida y no podrían ser generalizados a otras de mayor escala. Sin embargo, proporcionarán una pista concreta y empírica de comparación con nuevos estudios de sostenibilidad de los usos de la naturaleza en otras áreas protegidas donde los usos de la biodiversidad constituyan parte de la problemática de gestión. Se utiliza al debate sobre los Servicios Ambientales (SA) o ecosistémicos como marco de referencia para estudiar los usos de la biodiversidad para responder al interrogante planteado. Esto permitirá ubicar al estudio dentro de un marco teórico y metodológico actual, copiosamente investigado y articulado con los presentes intereses en la gestión de los recursos naturales a nivel mundial.

Los niveles de amenaza a la biodiversidad en Ecuador podrían explicarse, en gran parte, por la percepción que tiene su sociedad de la naturaleza. Para muchos ecuatorianos, los ecosistemas naturales se representan como espacios donde se desarrollan actividades humanas, las cuales no pueden separarse de los usos a los que estos dan lugar (Weber y Revèret, 1993). Ahora, es importante diferenciar las funciones naturales que realizan los ecosistemas de los SA. En primera instancia, las funciones ecosistémicas hacen referencia a las propiedades o procesos biológicos, sistémicos y de hábitat de los ecosistemas. Mientras que los bienes (como los alimentos) y servicios (como la asimilación de residuos) que generan estas funciones ecosistémicas y que benefician directa o indirectamente a las poblaciones humanas se conocen como SA. Los SA son entonces flujos de materiales, energía e información provenientes de los *stocks* (biodiversidad por ejemplo) de capital natural, los cuales combinados con servicios provenientes del capital manufacturado y humano producen bienestar en el ser humano (Costanza et al., 1997).

Según Common y Stagl (2008) hay cuatro clases generales de servicios que suministra la naturaleza. Primero, los recursos que se extraen del ambiente y se utilizan como insumos en la producción se denominan “recursos naturales”. Segundo, en relación con la actividad económica, la naturaleza provee el servicio de “procesadora de residuos o sumidero”. Tercero, la naturaleza permite también que los seres humanos aprovechen servicios vinculados con el “placer y la estimulación”. Finalmente, la naturaleza suministra servicios básicos de “apoyo vital”. En cuanto a los SA de extracción, los recursos naturales que se utilizan como insumos en la producción se clasifican de varias formas basados en el interés por su sostenibilidad. La primera distinción se establece entre los recursos que existen en la naturaleza como un flujo y aquellos que existen como un stock. La segunda distinción se establece entre dos clases de recursos de stock: los renovables (biodiversidad) y los no renovables.

En este estudio, el interés está enfocado en los usos de recursos renovables de stock. Los recursos renovables son poblaciones bióticas capaces de reproducirse. La convención es hablar de cosecha para referirse al flujo extraído por los seres humanos, y de crecimiento natural, para referirse a la cantidad agregada a través de la reproducción. La explotación de poblaciones bióticas por parte de los seres humanos se denomina caza cuando la que está involucrada es una población animal, y recolección cuando se trata de una población vegetal. Dejando de lado la caza deportiva, de subsistencia y la lucha contra las plagas, en las sociedades modernas, la caza está orientada hacia una sola clase de animales: los peces (Common y Stagl, 2008).

Con respecto a la sostenibilidad de los usos de la biodiversidad, se han definido dos posturas ante ella. En la sostenibilidad débil, la idea del agotamiento del capital natural está justificada siempre y cuando se la pueda compensar con aumentos del capital artificial; supone que el capital artificial puede reemplazar a la mayoría de los tipos de capital natural. En sostenibilidad fuerte la idea es que el capital natural y artificial son generalmente complementarios y, por tanto, se deberían mantener los niveles de capital natural. Es

fundamental por lo tanto mantener un capital natural crítico, es decir un conjunto de recursos ambientales que desempeña funciones ambientales importantes y para el que no existe sustituto en términos de capital artificial, manufacturado u otro capital natural.

Ahora, Van Hauwermeiren (1999) indica que la actividad económica, entre otras de tipo antropogénico, puede causar daño a las funciones ambientales. Específicamente llama daño a los SA a la destrucción o debilitamiento de los procesos naturales que mantienen el funcionamiento de la biosfera, así como a la pérdida de los atractivos que la naturaleza nos ofrece para consumo directo. En este sentido, casi todo el territorio del Ecuador hace parte de dos *hotspots*: Tumbes-Chocó-Magdalena y Andes Tropicales. Los *hotspots* son áreas terrestres muy ricas en biodiversidad, con alto endemismo y que se encuentran extremadamente amenazadas (Jha y Bawa, 2006). Una de las alternativas para enfrentar esta problemática es evaluar la sostenibilidad del uso de los SA. Actualmente se designa al medio natural y los ecosistemas que lo conforman, como capital natural, el cual junto con otras formas de capital, es uno de los elementos importantes que determinan el desarrollo de las sociedades humanas (Comité de Evaluación y Valoración de los Servicios de los Ecosistemas Acuáticos y Terrestres Relacionados, 2005).

Área de estudio

La RBL se creó el 23 de septiembre de 1985, es un sitio RAMSAR desde el 21 de abril de 1998. En la actualidad la superficie de la reserva es de 4.613ha. De estas, aproximadamente 1.700ha están permanentemente inundadas. Está básicamente compuesta por la laguna de Limoncocha, las zonas adyacentes a ella y la laguna negra o Yanacocha. La laguna de Limoncocha, se encuentra aproximadamente a 500 metros al este de la población de Limoncocha, la cual está básicamente constituida por indígenas *kichwas*. El área de estudio incluye además un perímetro de 10 km alrededor de la reserva; ésta última se denomina zona de influencia de la RBL. Se consideró el establecimiento de esta zona de influencia, debido a que la ciencia de la conservación recomienda establecer perímetros de

amortiguamiento alrededor de las áreas protegidas, con el objetivo de minimizar efectos de borde, fragmentación y otros eventos que puedan ocasionar la degradación de los ecosistemas que se encuentren en el interior de las áreas protegidas (Primack et al., 2001).

La laguna tiene las características de una ciénaga, es decir un cuerpo de agua léntico (laguna), conectada a un río de forma directa. El río Napo y la laguna Limoncocha establecen una conexión mediante el canal que pasa por la laguna Yanacocha (Laguna Negra). La laguna Limoncocha tiene un espejo de agua de 370 ha, con una longitud máxima de 3km, uno de ancho y una profundidad promedio de 2,3m (López, 2010). Con respecto a los ecosistemas terrestres, Younes (2006) indica que la formación ecológica predominante en la RBL es el Bosque Húmedo Tropical. De acuerdo con la clasificación de Sierra, la RBL tiene ocho formaciones vegetales: 1) bosque maduro, 2) bosque siempre verde de tierras bajas inundado por aguas blancas (vegetación de ríos pequeños), 3) bosque siempre verde de tierras bajas inundado por aguas negras (vegetación de ríos pequeños), 4) bosque secundario, 5) cultivos y pastizales, 6) herbazal lacustre, 7) pantano de moretal, 8) vegetación de islas.

En cuanto a especies, en la RBL se han registrado 144 especies de aves, 74 especies de mamíferos, 53 especies de anfibios, 39 especies de reptiles y 93 especies de peces. Hay que mencionar que de este total, en 2006, cuatro especies de mamíferos (*Lagothrix lagotricha*, *Tapirus terrestris*, *Leopardus pardalis* y *Myrmecophaga tridactyla*) y una especie de ave (*Mitu salvinii*), constaban en los “libros rojos” publicados por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en Ecuador (Neira et al., 2006). El caimán negro (*Melanosuchus niger*), el predador más grande del Neotrópico, con individuos que superan los cinco metros, está considerado como la especie emblemática de la RBL.

Con respecto a las características socioeconómicas de la comunidad *kichwa* usuaria de la biodiversidad y los SA generados por la RBL, la población de la parroquia Limoncocha censada en el año 2010, llegó a 6.817 habitantes. De estos habitantes, 4.086 son hombres y

2.731 son mujeres (con una relación masculinidad feminidad de 66,84) [1]. Con respecto a la repartición de la población de acuerdo a los grandes grupos de edades (0-14; 15-64; 65 y más) el primer grupo contiene 2.455 habitantes (1.223 hombres y 1.232 mujeres), el segundo 4.190 habitantes (2.766 hombres y 1.424 mujeres) y el tercero 172 habitantes (97 hombres y 75 mujeres). De la población total, 1.207 habitantes han tenido un promedio de 2,72 hijos e hijas nacidos vivos. Los hijos e hijas que están vivos actualmente llegan a un promedio de 3,59 de 836 casos censados. La población económicamente activa llega a 40,32%, de los cuales 956 personas se dedican a la agricultura (28,13% de la población) (INEC, 2011).

En cuanto a la educación, se han registrado 209 habitantes (3,54%) que no tienen ningún tipo de educación, 19 (0,32%) asisten a un centro de alfabetización, 81 están en centros preescolares (1,37%), 2.239 tienen educación primaria (37,89%), 1.288 educación secundaria (21,80%), 718 educación básica (12,15%), 500 bachillerato (8,46%), 93 ciclo postbachillerato (1,57%), 440 educación superior (7,45%) y 29 postgrado (0,49%), los restantes se ignora. La totalidad de la población habla idiomas nativos (69,75% quichua y shuar 28,29%) y castellano. Al considerar variables relacionadas con la salud, el porcentaje de hogares que no tienen tratamiento de agua antes de beberla llega al 76,8%. La procedencia del agua recibida en la parroquia es principalmente de pozo (43,02%), de río o vertiente (19,62%) y de agua lluvia (11,04%). El consumo de esta agua sin tratamiento lo realiza 76,84% de la población, hervida 11,77%, con cloro 10,17% y agua purificada comprada la consumen 0,44%. El 98,5% de los hogares no tienen el servicio higiénico conectado a alcantarillado, y 54,72% no dispone de servicio higiénico (INEC, 2011).

Otras variables relacionadas con el bienestar de la comunidad indican que, 34,81% de las viviendas de la parroquia no disponen de luz eléctrica y 62,74% están conectadas a la red de servicio público. El principal combustible usado por los hogares para cocinar es el cilindro de gas en 75,8% de los casos, mientras que 23,07% de los hogares utiliza leña. Teléfono convencional está disponible para tan solo 1,22% de la población, mientras que de

celular dispone 53,67% de la población. A internet está conectada 1,98% de la población, dispone de computadora 7,06% y de televisión por cable 4,33% (INEC, 2011).

Materiales y métodos

El análisis comparativo de los usos de la biodiversidad que se realiza en el presente estudio fue posible debido a la replicación exacta de la metodología utilizada en el estudio publicado en 2006. En el primer estudio para describir biofísicamente los usos de subsistencia de la biodiversidad se encuestaron a 87 miembros de la comunidad: 37 pescadores, 33 agricultores y 17 cazadores (esta actividad era la menos intensa) (Neira et al., 2006). En el presente estudio se realizaron 112 encuestas: 50 de estas a pescadores, 50 a agricultores y 12 a cazadores (esta actividad continúa siendo la menos intensa). Las encuestas dirigidas a cazadores y pescadores constaron de 37 y 38 preguntas respectivamente. Las preguntas de estas encuestas fueron cerradas para facilitar un mejor análisis de los resultados. Los cuestionarios permitieron abordar los siguientes conjuntos de variables principales: características sociales de los encuestados, características socioeconómicas de la comunidad, actividades económicas tradicionales, percepciones y usos de la biodiversidad y conservación de los recursos naturales. Igualmente se procedió en la encuesta forestal, se plantearon 56 preguntas recogiendo la siguiente información: características sociales del encuestado, derecho de propiedad sobre la tierra, uso y representación de sus recursos forestales, actividades económicas y biodiversidad de la zona.

En los dos estudios se realizaron también entrevistas dirigidas para complementar la información obtenida de las encuestas. En cuanto a las entrevistas en el estudio publicado en 2006 fueron de especial importancia las realizadas al funcionario encargado por el Ministerio del Ambiente de la RBL y al Presidente de la Comunidad, con quien se trató el funcionamiento de la propiedad comunitaria en la zona. En el presente estudio, se realizaron dos entrevistas a dirigentes de la comunidad, una al Presidente de la Junta

Parroquial de Limoncocha y una cuarta a un guardabosque funcionario del Ministerio del Ambiente.

Resultados

Se presentan a continuación los resultados de los usos que dan los pobladores de la parroquia Limoncocha a la biodiversidad que evoluciona en la RBL. Se realizará una comparación de estos resultados con los obtenidos en 2006 (Tabla N.º 1).

Considerando las tres principales actividades de subsistencia (cacería, pesca y uso y conversión de los recursos forestales) que practican los habitantes que utilizan la biodiversidad de la zona de estudio, 87,5% de los encuestados afirmó depender de la biodiversidad que evoluciona en la reserva para subsistir. Este dato se lo compara con aquel proporcionado por Neira et al. (2006), cuando 81,8% de los encuestados dependía de la biodiversidad para subsistir. Se puede apreciar que la percepción sobre la dependencia para la subsistencia de la biodiversidad que evoluciona en la zona de estudio se ha incrementado en cinco años en 5,7%.

Con respecto al uso que implica conversión de los ecosistemas presentes en el área de influencia de la RBL, 165,79 ha en 2011 se utilizaban para realizar actividades agrícolas (33,2% del territorio de la comunidad). En 2006 se utilizaba el 22,6% del mismo. Habría existido entonces un incremento en la superficie dedicada al uso de estos SA del 10,6%. El 70% de encuestados no utilizaba químicos para mejorar el rendimiento de sus cultivos, en 2006 no los utilizaban 64% de encuestados. Ha existido en el periodo estudiado un decremento en el uso de químicos en los cultivos de 6%. Entre los encuestados 8% de ellos utilizaba animales (caballos) para trabajar sus cultivos e invertía modalmente 10 USD mensuales para mantenerlos. Además 16% de los encuestados utilizaba maquinaria para mantener y mejorar la producción de sus cultivos. La ganadería era practicada tan solo por

8% de encuestados usuarios de los recursos forestales. Estos usuarios utilizan los productos obtenidos del ganado tanto para consumo familiar como para la venta.

Tabla N.º 1
Comparación de los usos de la biodiversidad en la RBL en el periodo 2006-2011

Uso	2006	2011
Porcentaje de la población que depende de la biodiversidad para vivir	81,8%	87,5%
Porcentaje del territorio comunitario transformado en espacio agrícola	22,6%	33,2%
Porcentaje de la población que utiliza recursos maderables	73%	66%
Porcentaje de la población que utiliza recursos no maderables	73%	80%
Porcentaje de la población que practica pesca de subsistencia	84%	86%
Cantidad de personas que practican la cacería	17	12

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la madera que utilizan los pobladores del área de estudio, 66% de los encuestados la utilizaba (versus 73% en 2006), 54% de estos la utilizaba para construir y

52% también la utilizaba para cocinar. Venden la madera obtenida del bosque 14% de los encuestados, mientras que en 2006 la vendían 15%. El dato modal de ingreso obtenido por venta de madera del bosque, fue de 50 USD mensuales, siendo 600 USD el dato más elevado y 10 el más escaso. La madera del bosque era utilizada además para la fabricación de canoas, artesanías y muebles. Las especies más utilizadas fueron el laurel y el cedro. Además, 80% de los encuestados utilizan a los ecosistemas de la RBL y su zona de influencia como proveedores de plantas medicinales, 4% de estos usuarios vende estas plantas medicinales, obteniendo pequeños ingresos por esto (5 a 30 USD mensuales). Obtenían otros productos de los bosques 64% de los encuestados, estos productos son generalmente frutos.

Con respecto a la pesca en la Laguna de Limoncocha, el mayor número de encuestas obtenidas provinieron de personas de entre 16 y 45 años, 86% de los pescadores depende de esta actividad para subsistir (84% en 2006) y 57% de ellos disfruta realizando esta actividad. Cada familia en la zona de estudio consume modalmente 10 pescados semanales (una libra de peso promedio por pescado), este número de peces consumidos fue el mismo registrado en 2006. Además 10% de encuestados vende la totalidad de su pesca (hasta 5 peces semanales, 15lbs) y obtiene aproximadamente 10 USD semanales por ello, 40% consume para subsistencia y vende parte de su pesca. Entre los vendedores de pescado, 14% de encuestados lo hace en la feria de la comunidad y 4% en otros mercados. De la biomasa capturada, si se considera que cada familia consume aproximadamente 10 libras (4,54kg) de carne de pescado por semana y que 100 gramos de carne de pescado contienen aproximadamente 100 kilocalorías (Instituto Nacional de Nutrición, 1965) entonces cada familia obtendría 4.535,2 kilocalorías semanales. Este aporte nutricional es significativo e importante para la subsistencia y podría tener consecuencia en la conservación de las especies pescadas.

El 82% de pescadores comparte ocasionalmente con el resto de la comunidad sus capturas (78% lo hacía en 2006). Con respecto a la diversidad de las especies preferidas para

consumo de subsistencia y venta, cinco especies son las más nombradas: Bocachico (*Prochilodus nigricans*), Vieja (*Aequidens tetramorus*), Corvina (*Plagoscion squamosissimus*), Piraña (*Serrasalmus rhombeus* y *Pygocentrus nattereri*) y Yaguariche (*Potamarchina latior*). Estas especies eran igualmente preferidas en 2006. Al analizar la periodicidad semanal de pesca, dos veces por semana es la frecuencia modal. Entre los pescadores encuestados, 92% cree que el año pasado había más peces en la laguna y 94% cree que hace 5 años sucedía lo mismo. Mientras que tan solo 32% cree que el próximo año habrá más peces en la laguna con respecto al presente. Además, 73% de los pescadores encuestados afirma que debe desplazarse más lejos en la laguna para pescar con respecto al año pasado y 71% con respecto a hace cinco años. Por último, 48% de los pescadores cree que algún día se acabarán los peces en la laguna.

Es interesante además presentar algunos comentarios realizados por pescadores durante las entrevistas. Han manifestado, por ejemplo, que la intensidad de pesca en la laguna Limoncocha habría descendido ya que muchos pescadores han cambiado su actividad hacia labores remuneradas, lo que permitirá que las poblaciones de peces se recuperen. Han manifestado, también que las poblaciones de peces no disminuirán debido a que existen varias entradas desde el río Napo hacia la laguna. Algunos son igualmente optimistas debido a que señalan a la laguna Negra como una fuente inagotable de pesca, y no se realizarían capturas en esta laguna debido a su inaccesibilidad. Las restricciones en la venta de pescado, habría también coadyuvado a que disminuya el número de pescadores y por lo tanto de capturas. La percepción popular es además que los peces se acabarán por la contaminación a la que estaría sometida la laguna (compañías petroleras) y no por la pesca que realiza la población.

Con respecto a la cacería que se realiza en la Reserva y su zona de amortiguamiento, ésta se practica cada vez menos debido a que la legislación ambiental vigente la prohíbe (17 cazadores se encuestaron en 2006). Pese a esto, la muestra tomada (12 cazadores) es representativa, ya que el número de cazadores en la comunidad es igualmente muy

pequeño. Es una actividad predominantemente masculina (100% de los encuestados), es practicada sobre todo por personas entre los 36 a 45 años (41% de los casos) y 33% la realizan con gusto. Es una actividad inminentemente de subsistencia ya que 92% de los encuestados consume con su familia la totalidad de sus capturas. El 8% restante consume parte de lo que caza y vende el resto. Cada cazador acudiría una vez por mes a cazar y obtendría igualmente un animal para consumo familiar al mes. Quienes venden además parte de lo que cazan, lo hacen exclusivamente en la feria de la comunidad y obtendrían aproximadamente 20 USD mensuales por ello. Además, 75% de los cazadores comparten parte de su cacería con otros miembros de la comunidad (especialmente en fiestas). Los cazadores preferirían las siguientes presas: guatusa (*Dasyprocta fuliginosa*), guanta (*Agouti paca*), guatín (*Myoprocta acouchy*) y varias aves y monos. Evitarían cazar a los tigrillos.

Al analizar brevemente el aporte de la cacería a la subsistencia de las familias de la zona de estudio, si se considera desde el punto de vista energético que la especie más capturada es la guatusa, cuyos adultos registran un peso modal de 4 kg (Eisenberg, 1989) y que según Alvard (1993), 65% de la carne obtenida de un animal de esta especie es comestible y que un kilogramo de su carne provee 1.950 kilocalorías, entonces se puede estimar que 2,6 kg de la carne provista por un individuo casado de esta especie son comestibles, las cuales aportarían 5.070 kilocalorías mensuales a una familia. Se puede observar preliminarmente que este aporte es marginal para la subsistencia de las familias de la zona, se podría inferir además que el ritmo de capturas debidas a esta actividad, al menos al momento, no podría causar estragos en las poblaciones silvestres colectadas.

Con respecto a la percepción del estado de conservación y sostenibilidad de las poblaciones de especies cazadas, la totalidad de encuestados cree que el año pasado había más animales en la RBL y 92% que sucedía lo mismo hace cinco años. Además 83% de los cazadores cree que no habrá en el futuro más animales que en el presente en la reserva. Finalmente, 67% de los encuestados cree que se acabarán los animales en la reserva y 92% tienen que desplazarse más lejos para cazar que el año pasado y que hace cinco años. Los cazadores

indican además que la prohibición ha limitado su actividad y que ésta ha disminuido correlativamente con la disminución de presas.

Discusión

La dependencia de la biodiversidad presente en los ecosistemas que evolucionan en la zona de estudio se habría incrementado marginalmente (81,8% a 87,5%) en el periodo de cinco años analizado. Este hecho ratifica la vinculación existente en la zona de estudio entre los sistemas naturales y los sistemas sociales que cohabitan en la zona de estudio. Por ejemplo, ha habido un incremento en cinco años de 10,6% en la conversión de tierras para uso agrícola y un aumento de 6% en el mismo periodo de tiempo en la venta de volúmenes de madera. La dependencia de la pesca se mantiene constante en este periodo de tiempo, así como sus intensidades de práctica y consumo. Sin embargo, ha habido un decremento en estos cinco años de 7% en el uso de madera para cocinar y construir, y en la práctica de la cacería. Esta última ha disminuido debido a la implementación en la zona de estudio (especialmente en la RBL) de la legislación ambiental vigente en áreas protegidas y al control en el comercio de carne de monte en el vecino mercado de Pompeya.

Al mismo tiempo, la población de la parroquia Limoncocha pasó de 3.819 personas según el censo de población y vivienda del 2001 a 6.817 habitantes en 2010. Es decir que la tasa de crecimiento de la población en este periodo de nueve años fue de 0,78 (el INEC reporta además una tasa de crecimiento poblacional anual para la parroquia Limoncocha, durante el periodo 2001-2011 de 6,44%), con una razón de crecimiento en este mismo periodo de tiempo de 78,5%. Estos datos serán necesariamente aplicables a los del área de estudio. Por lo tanto, considerando un crecimiento tan acelerado de la población humana, el mantenimiento de sus niveles de ingreso y por lo tanto de dependencia de la biodiversidad y un desconocimiento casi completo de las dinámicas ecológicas de las funciones ambientales de los ecosistemas presentes en la zona, la situación socioambiental se torna simplemente en seria e impredecible. Sin embargo, cabe igualmente aportar algo de

optimismo, las poblaciones silvestres de la biodiversidad cazada, pescada y en general utilizada, no han colapsado (es evidente que si se las sigue utilizando es porque continúan presentes), incluso ciertas especies preferidas a mediados de la década pasada, lo siguen siendo en la actualidad. Varias preguntas pueden entonces plantearse: ¿Están las fuentes naturales de las poblaciones silvestres utilizadas por la población humana de Limoncoha en buen estado? ¿Las estrategias evolutivas de estas mismas poblaciones les permiten adaptarse a las “presiones selectivas” a las que están sometidas? ¿Han ayudado ciertas estrategias de manejo comunitario, al menos de manera parcial, en la supervivencia de estas poblaciones?

Se bosquejarán teóricamente algunas pistas que permitan a futuro responder con cierta solidez y de manera aplicada a los interrogantes planteados. El estado de las fuentes de las poblaciones silvestres de las diferentes especies en la zona, es un tema de investigación inminentemente biológico. Se deben definir los tamaños poblacionales efectivos, dichos tamaños determinan la diversidad de genes en las poblaciones. Tamaños poblacionales pequeños implican la aparición de la depresión consanguínea. Dicha depresión reduce el éxito reproductivo individual, ya que alelos recesivos deletéreos (letales), característicos del cruce entre individuos emparentados, provocan la muerte de las proles. El resultado final es el ingreso de estas poblaciones en un “vórtice de extinción”. La buena noticia es que la depresión consanguínea puede revertirse mediante el flujo genético (Freeman y Herron, 2002). Al momento, los tamaños poblacionales efectivos de las especies silvestres animales y vegetales utilizadas en la zona de estudio son desconocidos, aunque sus usuarios perciben su decremento. Es necesario entonces que los principales actores vinculados con los aspectos técnico-científicos de la gestión de la RBL inicien y mantengan investigaciones en este sentido. Además, debe mencionar, en este punto, que las especies de aves y mamíferos que aparecen en este estudio como preferidas para la cacería, son mayoritariamente típicas de bosques intervenidos o secundarios. La cacería no sería entonces, *per se*, causa de insostenibilidad en los usos de la biodiversidad.

De esto se puede inferir que un capital natural crítico biológico de las poblaciones animales y vegetales utilizadas en la zona de estudio se mantiene, en términos de lo planteado por el enfoque de sostenibilidad fuerte. Sin embargo, este hecho no es resultado de la implementación de un plan de gestión para la RBL por parte de la comunidad, la autoridad ambiental, o de cualquier otro actor de la problemática de su gestión. Este hecho fundamentalmente queda sin explicación. Se podría inferir que esto sea consecuencia de un ciclo natural que siga el sistema estudiado. Se conoce que el ciclo natural de los sistemas socioecológicos sigue cuatro fases: crecimiento y explotación, conservación, colapso y reorganización (Walker et al., 2004). Se tendría que profundizar en el estudio del comportamiento de este sistema. Sin embargo, la realidad presente y pasada no corresponde a la de un colapso en la zona de estudio, quedaría claro entonces que esta se encuentra en la fase de crecimiento y explotación.

Con respecto a la adaptación a las presiones de origen antropogénico a las que están sometidas estas mismas poblaciones silvestres, las respuestas son igualmente biológicas. Una adaptación es cualquier carácter (variación) que permita a un individuo dejar más descendientes que los individuos que no poseen dicha variación (Freeman y Herron, 2002). Se podría entonces inferir que si las poblaciones silvestres no se adaptan o no están adaptadas a las presiones antropogénicas a las que están sometidas, la extinción sería su destino (lo que hasta el momento no ha sido reportado). Ahora, las extinciones son predecibles (Brown, 2003). Las extinciones que ocurrieron en el pasado, especialmente durante periodos de cambios ambientales mayores, fueron algo selectivas. La perspectiva macroecológica identifica tres características de las poblaciones de especies que están asociadas con altas probabilidades de extinción: 1) Tamaño corporal grande; 2) área de distribución geográfica pequeña y especialización ecológica asociada y 3) endemismo insular (un área protegida es equivalente a una isla). Por lo tanto, este número relativamente pequeño de características que pueden ser medidas fácilmente y combinadas en un análisis multivariado permitirán predecir riesgos de extinción. Esto daría a los biólogos de la

conservación herramientas valiosas para informar acerca del establecimiento de políticas y toma de decisiones de gestión (Brown, 2003).

Es claro también que las estrategias de manejo comunitario han ayudado y seguirán haciéndolo al mantenimiento de las poblaciones silvestres. Hay entonces que sistematizar los aprendizajes obtenidos de los regímenes pasados y presentes de propiedad comunitaria que funcionaron o funcionan bien, así como de la posibilidad de relanzar la propiedad o el manejo comunitario, como remedios prácticos a las problemáticas actuales de manejo de la biodiversidad (McKean y Ostrom, 1995). El capital social representa el conjunto de reglas y capacidades organizativas que coordinan el comportamiento humano, en este caso con relación al uso de la biodiversidad (Hanna y Jentoft, 1996). El capital humano está constituido por los conocimientos y capacidades que los individuos aportan para la solución de problemas. La implementación o fortalecimiento de las instituciones, “conjunto de reglas que servirán para distribuir los beneficios obtenidos de un servicio físico y para asignar las responsabilidades de los costos impuestos por la implementación de dicho servicio”, es una forma de inversión en capital social y por lo tanto de conservación de la biodiversidad (Ostrom, 1995).

Se puede concluir entonces que la sostenibilidad de los usos de la biodiversidad se mantuvo entre 2006 y 2011 en la RBL. Sin embargo, no es posible pronunciarse sobre esto a futuro, ni siquiera en el mediano plazo, ya que no se dispone de información científica que permita pronunciarse sobre el estado genético de los stocks (poblaciones) que conforman la biodiversidad de la zona. Un modelo predictivo robusto del efecto del uso de los seres humanos sobre las poblaciones silvestres, que considere las complejidades culturales humanas y la plasticidad genética y evolutiva de las poblaciones silvestres, no está todavía disponible. Al momento, solo se cuenta con imaginarios y especulaciones de orden biocéntrico y biofilo. Las perspectivas para una respuesta empírica deberán ser entonces multidisciplinarias y multicriteriales.

Notas

[1] La tasa de crecimiento poblacional para el periodo de nueve años en mención, se la calculó de la siguiente manera:

Tasa de crecimiento poblacional = (población al final del periodo – población al inicio del periodo)/población al inicio del periodo. Tasa de crecimiento poblacional = $(6.817 - 3.819)/3.819$. Tasa de crecimiento poblacional = $2.998/3.819$. Tasa de crecimiento poblacional = 0,78.

Referencias citadas

Alvard, Michael (1993). “Testing the “Ecologically noble savage” hypothesis: Interspecific prey choice by Piro hunters of Amazonian Peru”. *Human Ecology*, No. 4, Vol. 21.

Brown, James (2003). *Macroecología*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.

Comité de Evaluación y Valoración de los Servicios de los Ecosistemas Acuáticos y Terrestres Relacionados (2005). *Valoración de servicios ambientales: hacia una mejor toma de decisión ambiental*. Washington D. C.: Academia Nacional de Ciencias.

Common, Michael y Sigrid Stagl (2008). *Una introducción a la economía ecológica*. Barcelona: Reverté.

Costanza, Robert, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Mónica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert O'Neil, José Paruelo, Robert Raskin, Paul Sutton y Marjan van den Belt (1997). “The value of the world's ecosystem services and natural capital”. *Nature*, No. 6630, Vol. 387, pp. 253-260.

Eisenberg, John. (1989). *Mammals of the neotropics: The northern neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana*. Vol. 1.

Freeman, Scott y Jon Herron (2002). *Análisis evolutivo*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.

Hanna, Susan y Jentoft Sven (1996). "Human use of the natural environment: an overview of social and economic dimensions". En *Rights to Nature. Ecological, Economic, Cultural, and Political Principles of Institutions for the Environment*, pp. 35-55, Susan Hanna, Carl Folke y Karl-Goran Maler (editores). Washington D. C.: Island Press.

Instituto Nacional de Nutrición (1965). *Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos*. Ministerio de Previsión Social y Sanidad. Quito: Ministerio de Previsión Social y Sanidad.

Jha, Shalene y Kamal Bawa (2006). "Population Growth, Human Development, and Deforestation in Biodiversity Hotspots". *Conservation Biology*, No. 3, Vol. 20, pp. 906-912.

López, Jessica (2010). *Propuesta de un plan de monitoreo del estado de la Laguna de Limoncocha, con enfoque de humedal*. Quito: Universidad Internacional SEK.

McKean, Margaret y Elinor Ostrom (1995). "Common property regimes in the forest: just a relic from the past?". *Unasylva*, No. 180, Vol. 46, pp. 3-15.

Neira, Francisco (2006). "Representaciones de la naturaleza en la Amazonía ecuatoriana: ¿Subsistencia local o conservación global?" *Íconos*, No. 25, pp. 57-65.

Neira, Francisco, Santiago Gómez y Pérez, Gloria (2006). “Sostenibilidad de los usos de subsistencia de la biodiversidad en un Área Protegida de la Amazonia Ecuatoriana: un análisis biofísico”. *Ecuador Debate*, No. 67, pp. 155-164.

Ostrom, Elinor (1995). “Constituting social capital and collective action”. En *Governing the commons, the evolution of institutions for collective action*, pp. 1-28, Robert Keohane y Elinor Ostrom (editores). Cambridge: Cambridge University Press.

Primack, Richard, Ricardo Rozzi, Peter Feinsinger, Rodolfo Dirzo y Francisca Massardo (2001). *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.

Van Hauwermeiren, Saar (1999). *Manual De Economía Ecológica, 2ed.* Santiago de Chile: Instituto de Economía Política.

Walker, Brian, Charles Holling, Stephen Carpenter y Ann Kinzig (2004). “Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems”. *Ecology and Society*, No. 2, Vol. 9, pp. 5.

Weber, Jaques y Jean-Pierre Revèret (1993). “Biens communs: les leures de la privatization”. *Savoirs. Le monde diplomatique*, pp. 71-73.

Younes, Nicolás (2006). *Evaluación multicriterial de los usos de la biodiversidad, con énfasis en especies amenazadas, en la Reserva Biológica Limoncocha y su zona de amortiguamiento*. Quito: Universidad Internacional SEK.